

ÉTUDES TECHNIQUES ET ÉCONOMIQUES

Amélioration de l'élevage semi-intensif dans le Moyen Ouest de Madagascar

par P. GRANIER et G. THEODOSIADIS

RÉSUMÉ

Le développement de la production laitière dans le moyen ouest de Madagascar est lié aux conditions d'alimentation du bétail. Or, les pâturages naturels sont insuffisants pour assurer une production économique toute l'année.

Les auteurs ont donc étudié, en vue de l'aménagement des bas-fonds de cette région, plusieurs facteurs : irrigation, choix des espèces fourragères. Ils ont déterminé pour un troupeau les rations alimentaires nécessaires, ne comportant pas d'aliments concentrés. Puis ils ont évalué la productivité des pâturages destinés à couvrir ces besoins.

Les essais et calculs préliminaires permettent de penser que l'amélioration du milieu rend possible une spéculation comme la production laitière, que les conditions naturelles interdisaient.

Des études semblables peuvent être envisagées dans des zones différentes et par exemple pour la production de viande.

AMÉNAGEMENT D'UN BAS-FOND POUR LA CULTURE FOURRAGÈRE

Dans la région du moyen Ouest (Itasy-Sakay), un effort considérable est fait actuellement pour orienter l'élevage vers la production laitière à partir des races : Normande, Frisonne, Sahiwal et leurs métis à divers degrés avec le zébu malgache.

Les pâturages naturels étant insuffisants pour assurer une production économique toute l'année, d'autant que la production laitière exige une alimentation suffisante et équilibrée, il est nécessaire de s'orienter vers la mise en valeur des terres les plus riches : les bas-fonds qui, jusqu'à présent, n'étaient que très peu exploités dans ce sens.

La distribution d'aliments concentrés ne paraissant pas à la portée des paysans, les essais en cours au Centre de Recherches Zootechnique de Kianjasoa ont pour but de mettre au point des techniques simples qui doivent permettre

de libérer l'éleveur des 2 facteurs de blocage au niveau production :

- l'eau,
- la pauvreté des terres.

Ils préciseront :

- les techniques culturales,
- les plantes à utiliser en fonction des quantités d'eau disponibles, de la topographie des sols, de leur structure et de leur composition pour obtenir un étalement des Unités Fourragères (U. F.) sur douze mois et une ration équilibrée en Matières Azotées Digestibles (M. A. D.).

Le bas-fond.

D'une manière générale, les bas-fonds de la région sont caractérisés par leur pente accentuée en tête, les affleurements nombreux de la nappe phréatique, un approvisionnement en eau pendant toute l'année.

Cet excès d'eau maintient au Centre une partie très engorgée.

Les colluvions sont très souvent en continuité avec des terrasses anciennes provenant d'alluvions remaniées et lessivées qui s'avancent au milieu du bas-fond et lui donnent un aspect sinueux.

On y distingue donc :

— les colluvions,
— les alluvions anciennes } zones sèches
— les zones hydromorphes et à accumulation de matière organique qui vont en s'élargissant et s'étalent dans les vallées pour former de vastes marais.

Les sols sont formés sur des matériaux ferrallitiques plus ou moins remaniés, dont les caractéristiques sont la pauvreté du milieu minéral et une teneur en matière organique qui va en croissant du bas de pente, à la zone de contact avec le centre du bas-fond où le drainage est insuffisant (de 2,5 p. 100 à 20 p. 100).

Leur pH décroît dans le même sens : de 5 (colluvion) à 4,5 dans le centre où un engorgement prononcé provoque une mauvaise décomposition de la matière organique et son accumulation (D'après l'étude faite par M. GRAFFIN, pédologue à l'I. R. S. M., que nous remercions vivement).

Le milieu minéral étant uniformément pauvre, seule la matière organique confère de la valeur à ces sols, et le drainage prend donc de l'importance puisqu'il permet de rendre à la culture des sols pour lesquels un apport d'engrais phosphatassique suffira à les rendre fertiles.

La végétation s'étage en divers groupes écologiques suivant un gradient d'humidification et les limites assez nettes entre les diverses associations végétales donnent d'excellentes indications pour la mise en valeur et le choix des espèces fourragères (voir schéma).

Principe de l'aménagement.

Le double but de l'aménagement consiste à éliminer l'excès d'eau de la partie centrale sans l'assécher complètement et de relever le plan d'eau par de simples barrages en terre pour pouvoir irriguer le maximum de terres de colluvions.

1^o Le barrage a été préféré au système du débordement continu parce que :

— les cultures fourragères exigent une alternance des irrigations et des périodes sèches pour permettre le pâturage par le bétail,

— une alternance des phases sèches et humides est éminemment favorable à l'activité microbienne du sol et à la fixation d'azote,

— les cultures fourragères en certaines saisons n'exigeant qu'un léger appoint d'eau, et par contre devant être submergées pendant un certain temps en fin de période sèche, il est nécessaire d'avoir la maîtrise de l'eau.

En outre, le Centre de Kianjasoa étudiant le comportement de différentes espèces fourragères, il est plus facile avec un barrage d'étudier les quantités d'eau, les temps de repos et de «retarder» certaines parcelles pour avoir un étalement des productions dans le temps.

Le premier barrage est installé le plus haut possible et les autres (suivant la forme du bas-fond) à un rétrécissement naturel de la vallée. Il est parfois possible d'édifier le barrage avec la terre enlevée à la piste d'accès, ce qui réduit le prix de revient général.

De chaque barrage partent deux canaux d'irrigation. Le barrage en aval, récupérant l'excès d'eau lors de fortes pluies, est muni d'un évacuateur de crues dont la surface est calculée approximativement suivant la surface du bassin versant (1,5 m² par km² de bassin versant).

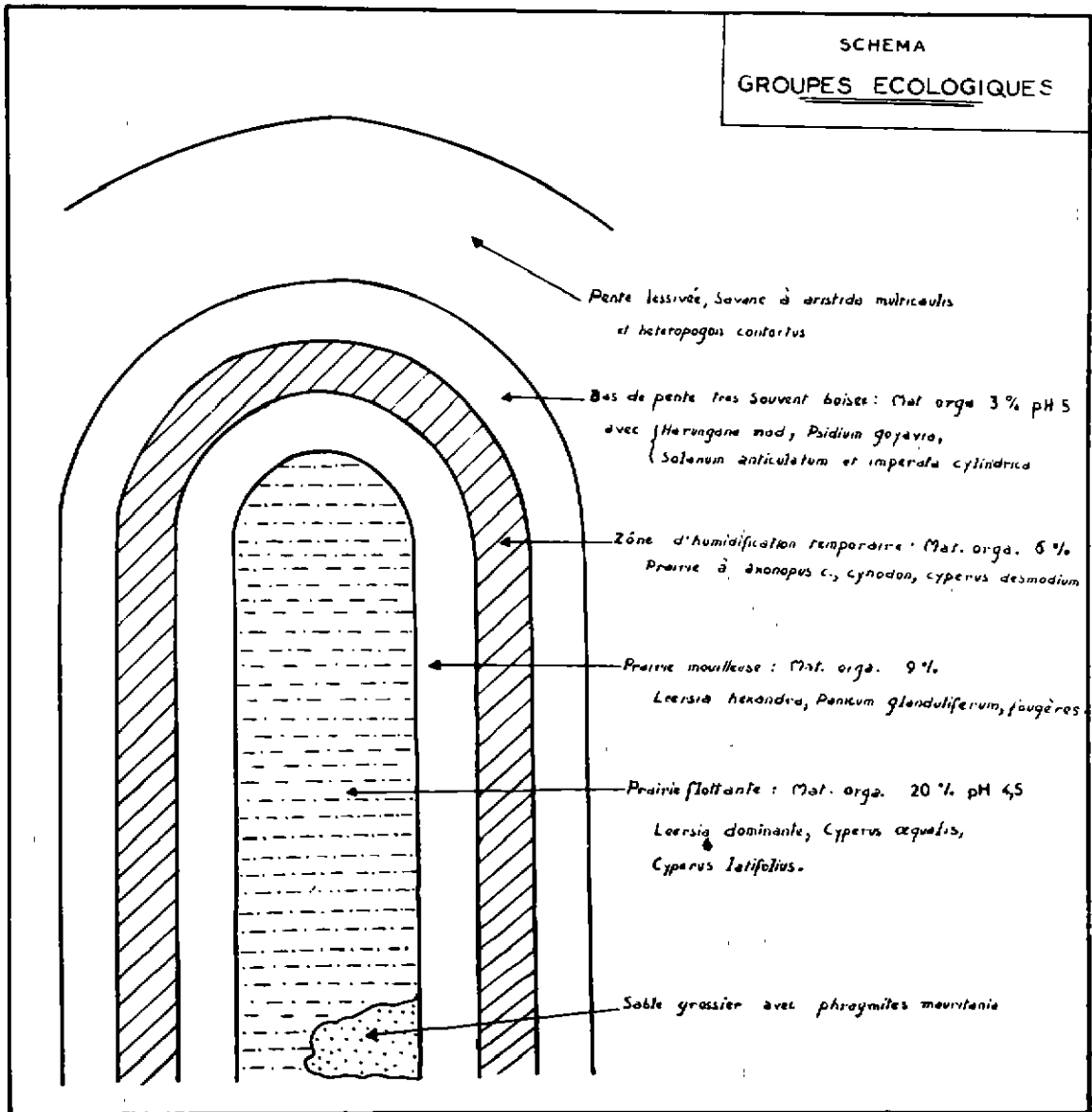
2^o Le drainage est effectué selon les données classiques avec un drain de protection en ceinture, un drain selon l'axe virtuel et des drains secondaires répartis selon la microtopographie de l'engorgement.

Le drainage devant être progressif en milieu tourbeux pour éviter une évolution irréversible à caractère hydrophobe, le plafond des rigoles est maintenu à 30 cm. Lorsque cela est possible, l'eau du drainage vient s'ajouter à l'eau du canal d'irrigation situé plus bas.

On peut ainsi mettre en valeur les 4/5 de la surface totale du périmètre. Un cinquième étant occupé par la réserve en eau et utilisé pour la pisciculture.

Les pentes sont reboisées avec des arbres à valeur fourragère (mûriers). La répartition des surfaces est la suivante :

Zones sèches.....	4, ha
Zones hydromorphes	1,5 ha
Réserve d'eau	1,5 ha



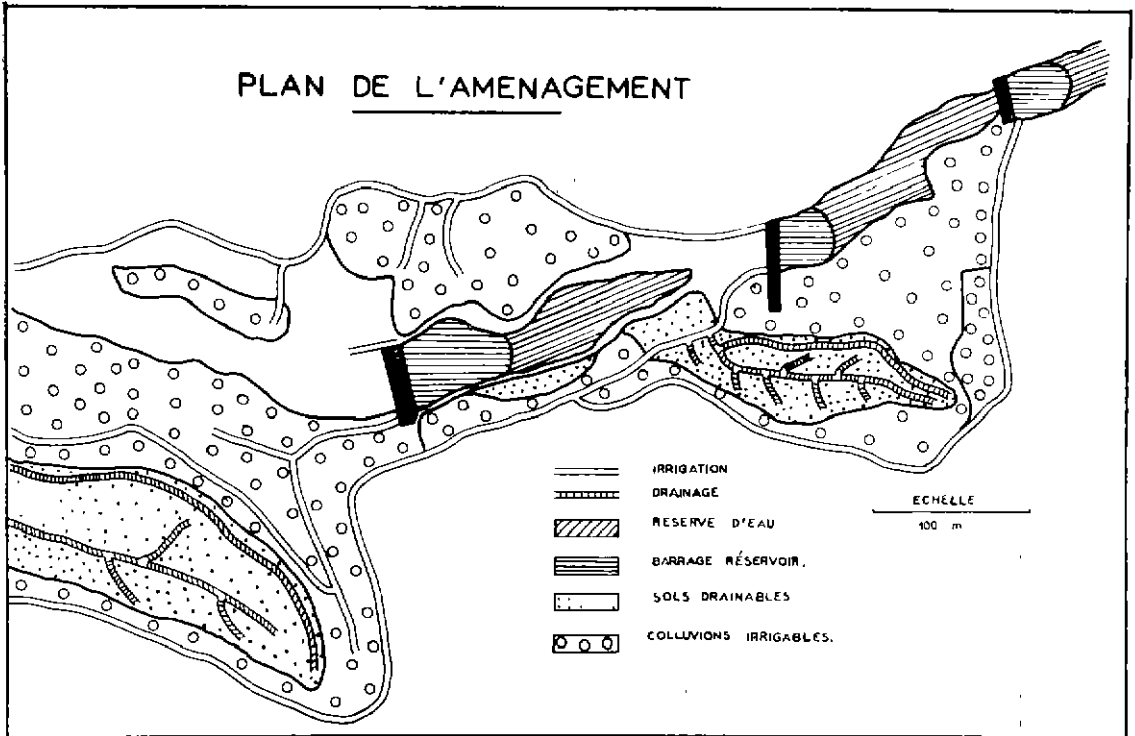
Les zones sèches représentent donc environ 71,5 p. 100 des terres aménageables et les zones hydromorphes 28,5 p. 100.

Si l'intérêt du drainage est de rendre à la culture des terres riches, l'irrigation permet la culture intensive sur des surfaces relativement importantes à condition d'installer le premier barrage en tête de la vallée (voir plan d'aménagement).

Mise en valeur fourragère.

Choix des espèces fourragères en fonction de l'écologie.

Dans un milieu aussi hétérogène, où les sols forment une véritable mosaïque et où l'on est, soit en défaut, soit en excès, malgré le désir de simplifier les techniques, il n'est pas possible d'uniformiser les cultures, mais plutôt de recher-



cher quelles sont les espèces les mieux adaptées à un type de sol donné.

Les essais ont été effectués à partir des espèces suivantes qui ont été retenues à cause de leur adaptation particulière à certains milieux :

1° Zones sèches : pâturages.

Brachiaria brizantha : résiste au surpâturage, demeure vert en saison sèche et « répond » bien à l'irrigation.

Cynodon plectostachyum : graminée très riche en matière azotée, tient les sols en pente et n'exige qu'un temps de repos très court.

Melinis minutiflora : plante rustique, s'accommode des sols pauvres en phosphore, calcium et matière organique, supporte le pâturage, graine abondamment.

Stylosanthes gracilis : légumineuse très résistante, donnant d'excellents résultats en irrigation et s'accommode très bien des associations (avec *melinis*).

— Fourrages à couper.

Trypsacum laxum : maydée à haut rendement. L'étalement des coupes permet d'obtenir une importante quantité de matière verte en saison sèche.

Pennisetum purpureum v. à collets rouges : rendement supérieur à la précédente. Mais le rapport feuilles/tiges étant moins bon, elle est cultivée en association avec une légumineuse (*mucuna utilis*).

2° Zones hydromorphes.

Brachiaria mutica : graminée s'accommode des sols tourbeux, acides, engorgés et fournissant un bon pâturage de fin de saison sèche.

Setaria Sphacelata,

D'après ce qui précède, les espèces retenues ont été réparties de la manière suivante :

Colluvions :

<i>Brachiaria brizantha</i>	} Pâturages (et foin)
<i>Cynodon plectostachyum</i>	
<i>Melinis minutiflora</i>	
<i>Stylosanthes gracilis</i>	

Alluvions anciennes :

<i>Pennisetum purpureum</i>	} Fourrages verts (et ensilage)
<i>Trypsacum laxum</i>	
<i>Mucuna utilis</i>	

Zones hydromorphes :

<i>Brachiaria mutica</i>	} Pâturage
<i>Setaria sphacelata</i> .	

Bilan économique.

Le prix de revient de l'hectare aménagé dans ces conditions est d'environ 50.000 FMG *, mais il est certainement possible de réduire ce prix si l'aménagement est effectué dans le cadre d'une exploitation familiale, pour laquelle les frais de topographie et de location d'engin pourraient être réduits.

Le prix de revient de l'hectare n'est que d'environ 35.000 FMG si l'on ne compte pas le prix de revient des pistes d'accès, des ponts et des frais de topographie.

Les recherches ultérieures seront axées sur l'estimation de l'augmentation des recettes dues à la production laitière et aux productions annexes, sur la réduction des surfaces à aménager et sur l'intégration de ce type d'aménagement dans le système actuel (culture en plateaux, assolements, riziculture, embouche).

* * *

PRINCIPES D'UNE EXPLOITATION LAITIÈRE UTILISANT L'ASSOCIATION

Bas-fond aménagé — plateau.

A) Mode d'exploitation.

Pour préciser le mode d'exploitation d'un bas-fond ainsi aménagé, un protocole expérimental a été étudié.

L'idée directrice de l'expérimentation est de définir les surfaces et les productions minimales nécessaires pour fournir toute l'année à un troupeau laitier une ration équilibrée énergétiquement et en matières azotées digestibles, sans avoir recours aux aliments concentrés et en utilisant rationnellement le pâturage naturel de plateau.

Les techniques utilisées sont des techniques simples, mais par contre pour obtenir un étalement dans le temps, couvrir les besoins des animaux en saison sèche et utiliser les excédents de saison de pluies, il n'a pas été possible de ne pas introduire l'ensilage et le foin dans l'exploitation.

Au départ de l'expérience, il fallait définir les surfaces de chaque production, compte tenu des rendements et des temps de repos obtenus au cours d'essais préliminaires.

Ces surfaces ont été définies à partir des besoins (U. F. et M. A. D.) du troupeau qui ont été calculés théoriquement.

B) Besoins du troupeau.

En vue d'une exploitation de l'expérience en milieu malgache, le troupeau est constitué le 1^{er} octobre 1964 par le groupe d'animaux suivants :

- 4 vaches laitières,
- 1 génisse,
- 3 veaux,
- 1 taureau,
- 2 bœufs.

Les besoins du troupeau pour les 12 mois suivants sont figurés au tableau I.

Le tableau fait apparaître que les besoins mensuels de notre troupeau se situent aux environs de 1.300 U. F. et 111 kg de M. A. D., sauf pour les mois d'août et septembre 1965 où nos besoins s'élèvent à 1.500 U. F. et 140 kg de M. A. D. environ.

C) Couverture des besoins.

Pour trouver quel serait le pourcentage des besoins du troupeau à couvrir par le pâturage artificiel de bas-fond, il faudrait déterminer auparavant le pourcentage des besoins pouvant être couvert par le pâturage naturel de plateau.

Au mois de janvier, lorsque la productivité est au maximum, le pâturage naturel couvre en totalité les besoins du troupeau. Nous avons attribué arbitrairement le coefficient 100 au mois de janvier, et à partir de la courbe théorique de productivité de ce pâturage naturel, des coefficients ont été calculés pour chaque mois, indiqués au graphique II.

Ce tableau nous montre que la productivité diminue jusqu'en avril, chute rapidement en mai et que le pâturage est « débrayé » mis au repos pendant les 3 mois d'hiver.

Après coupe des refus, on obtient un regain qui est utilisé pendant les mois de septembre et octobre.

En adoptant d'une part les coefficients précédents de productivité, d'autre part les besoins mensuels moyens de 1.300 U. F. et 111 kg de M. A. D. le pâturage naturel devra nous fournir dans l'année 7.442 U. F. et 630 kg de M. A. D. Le besoin énergétique de 7.442 U. F. correspond à 57.246 kg d'herbe de notre pâturage. Cette quantité d'herbe couvre théoriquement nos besoins en M. A. D.

* 1 FMG = 0,02 F.F.

TABLEAU N° I

Couverture des besoins du troupeau

Mois	Fourrage	Mode de consommation	Quantité de fourrage T.	U.F.	M.A.D. kilos
Octobre 1964	Herbe pâturage naturel	vert	3,000	390	33,600
	Mélinis stylosanthès	vert	3,750	450	52,500
	Brachiaria mut.	vert	3,000	390	36,000
	Mélinis stylosanthès	foin	0,250	117	14,650
	Total.....			1.347	136,750
	Besoins théoriques du troupeau			1.348	114,540
Novembre 1964	Herbe pâturage naturel	vert	4,500	585	50,400
	Brachiaria briz.	vert	1,466	220	18,600
	Trypsacum laxum	vert	2,000	220	20,800
	Pennisetum + Mucuna	vert	2,000	240	19,000
	Mélinis + stylosanthès	foin	0,250	117	14,750
	Total			1.382	123,550
	Besoins théoriques du troupeau			1.344	120,540
Décembre 1964	Herbe de pâturage naturel	vert	9,750	1.268	109,200
	Mélinis + stylosanthès	foin	0,250	117	14,750
	Total			1.385	123,950
	Besoins théoriques du troupeau			1.395	125,500
Janvier 1965	Herbe de pâturage naturel	vert	10,000	1.300	112,000
	Besoins théoriques du troupeau			1.347	117,400
Février 1965	Herbe de pâturage naturel	vert	9,000	1.170	108,000
	Cynodon plectostachyum	vert	0,714	100	17,000
	Total			1.270	125,000
	Besoins théoriques du troupeau			1.204	103,000
Mars 1965	Herbe de pâturage naturel	vert	8,000	1.040	89,600
	Cynodon plectostachyum	vert	0,714	100	17,000
	Brachiaria briz.	vert	1,340	201	17,000
	Total			1.341	123,600
	Besoins théoriques du troupeau			1.321	109,700

Appliquant un système de rotation judicieux et en estimant un rendement minimum annuel de 12 t d'herbe par ha, il nous faudrait un pâturage naturel d'une superficie maximum de 5 ha.

Ayant estimé les apports du pâturage naturel, le reste des besoins doit être couvert par le pâturage artificiel.

Ce dernier doit fournir un apport nutritif qui va en croissant de février à septembre et assurer à lui seul la couverture des besoins du troupeau

pendant les mois de juin, juillet et août. Le tableau III indique les plantes choisies et leur valeur en U.F. et M. A. D. Nous attirons l'attention sur le fait que ces plantes sont destinées à être consommées vertes, à leur stade de végétation optimum du point de vue de valeur nutritive, d'où la faible, à première vue, proportion de légumineuses dans la constitution du pâturage artificiel.

La couverture des besoins du troupeau est présentée au tableau I.

TABLEAU N° I (suite)

Couverture des besoins du troupeau

Mois	Fourrage	Mode de consommation	Quantité de fourrage T.	U.F.	M.A.D. kilos
Avril 1965	Herbe de pâturage naturel	vert	7,000	910	78,400
	Brachiaria briz.	vert	1,500	225	19,000
	Trypsacum laxum	vert	2,000	220	20,800
	Total			1.355	118,200
	Besoins théoriques du troupeau			1.284	104,000
Mai 1965	Herbe pâturage naturel	vert	4,000	520	44,800
	Cynodon plectostachyum	vert	0,714	100	17,000
	Pennisetum + Mucuna	vert	3,500	420	33,250
	Mélinis + stylosanthès	foin	0,640	300	37,500
	Total			1.340	132,550
	Besoins théoriques du troupeau			1.324	105,000
Juin 1965	Mélinis - stylosanthès	vert	3,750	450	52,500
	Brachiaria briz.	vert	1,340	200	17,000
	Brachiaria mut.	vert	3,000	390	36,000
	Pennisetum + Mucuna	ensilage	2,500	300	23,750
	Total			1.340	129,250
	Besoins théoriques du troupeau			1.230	100,500
Juillet 1965	Mélinis - stylosanthès	vert	3,750	450	52,500
	Brachiaria mutica	vert	3,000	390	36,000
	Trypsacum laxum	vert	2,000	220	20,800
	Pennisetum + Mucuna	ensilage	2,500	300	23,750
	Total			1.360	133,050
	Besoins théoriques du troupeau			1.339	114,600
Août 1965	Brachiaria briz.	vert	1,500	225	19,000
	Brachiaria mutica	vert	3,000	390	36,000
	Pennisetum + Mucuna	vert	2,000	240	19,000
	Mélinis + stylosanthès	foin	0,750	353	43,950
	Pennisetum + Mucuna	ensilage	3,000	360	28,500
	Total			1.568	146,450
	Besoins théoriques du troupeau			1.538	139,500
Septembre 1965	Herbe de pâturage naturel	vert	2,000	260	22,400
	Brachiaria briz.	vert	1,340	201	17,000
	Brachiaria mutica	vert	3,000	390	36,000
	Mélinis + stylosanthès	vert	3,750	450	52,500
	Mélinis + stylosanthès	foin	0,500	235	29,300
	Total			1.536	157,200
	Besoins théoriques du troupeau			1.524	146,400

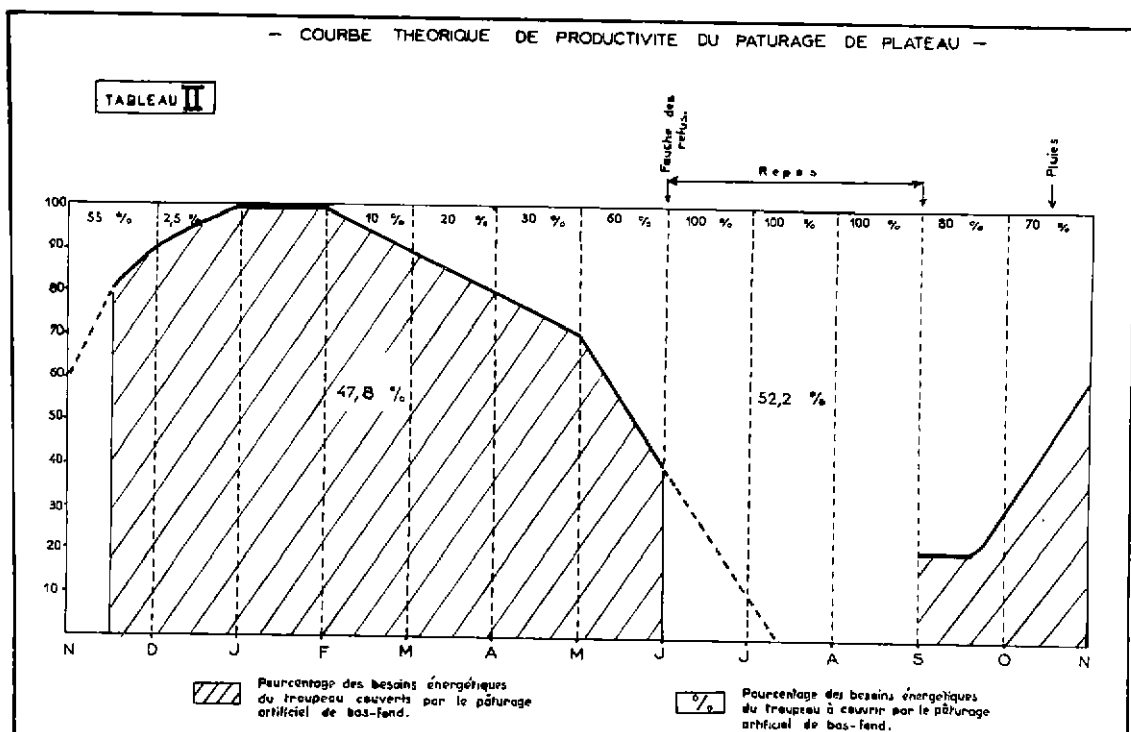


TABLEAU N° III

	UF/kg	MAD g/kg	ha	T/ha/an	T/an
Pâturage naturel de plateau	0,13	11,2	5	12	60
Mélinis + Stylosanthès	0,12	14	1,5	20	30 (1)
Cynodon plectostachyum	0,14	23,9	0,12	18	2,16
Brachiaria brizantha	0,15	12,7	0,425	20	8,5
Brachiaria mutica	0,13	12	0,5	30	15
Trypsacum laxum	0,11	10,4	0,15	80	12
Pennisetum + Mucuna	0,12	9,5	0,10	130	13 (2)

(1) dont 15 T. consommées en vert et 15 T. transformées en foin.

(2) dont 8 T. ensilées.

Nous avons prévu, par souci de sécurité, un excès de production fourragère, sauf pour les mois de décembre et janvier, où le tableau indique un léger déficit. En réalité, ce déficit n'est que théorique, car pour ces deux mois

de saison de pluies, il y aura toujours un excédent de production fourragère. Dans notre cas, cet excédent sera transformé en une quantité de foin suffisante pour couvrir nos besoins avec une réserve de sécurité, et en ensilage.

Un calendrier de production fourragère a été rédigé. Pour ce faire, nous nous sommes efforcés de :

- mettre les différentes parcelles en culture à des époques différentes, ce qui est possible avec la maîtrise de l'eau ;

- retarder ou avancer les cycles végétatifs en effectuant une rotation des irrigations ;

- concentrer la distribution d'ensilage pendant les 3 mois d'hiver ;

- prévoir pour les mois d'août et septembre un apport supérieur aux besoins mensuels moyens, qui de 1.300 U. F. et 111 M. A. D. passent pour notre troupeau aux environs de 1.530 U. F. et 150 kg de MAD.

Ceci prouve que l'éleveur selon les possibilités de production de son bas-fond peut orienter son élevage de deux façons :

1^{er} cas : larges possibilités de production de bas-fond ; l'éleveur doit orienter les naissances dans son troupeau de façon à avoir le maximum de production laitière en saison sèche. Ceci évidemment dans le cas où la pénurie générale de production laitière en saison sèche et l'augmentation consécutive du prix du lait, compensent les frais occasionnés par le pâturage artificiel.

2^e cas : faible possibilité de production de bas-fond, l'éleveur doit orienter les naissances de façon que ses vaches traversent la période de saison sèche en état de gestation avancée.

Au cours de cette étude, nous avons essayé de nous rapprocher des conditions locales, d'introduire dans l'exploitation le bœuf de trait et de réduire une fois les cultures fourragères installées, le travail de l'homme en utilisant la pâture au maximum et en réduisant les quantités de foin et d'ensilage qui permettent seulement de ne pas gaspiller l'excédent de saison des pluies.

RECHERCHES ANNEXES

Dans le cadre de la mise en valeur fourragère de ce bas-fond expérimental, des recherches annexes seront effectuées sur :

- l'irrigation : quantités d'eau minimum à

utiliser dans le cadre d'une exploitation familiale mixte produisant du lait et du riz,

- l'évolution des sols engorgés, après drainage et mise en culture fourragère,

- l'utilisation des engrais phospho-potassiques qui doivent donner de bons résultats puisque l'analyse des sols indique une nette carence en ces éléments,

- l'utilisation du fumier et du travail animal.

CONCLUSION

Les essais et calculs préliminaires, incomplets puisqu'ils ne font pas apparaître le bénéfice de l'exploitation, permettent malgré tout de se rendre compte que dans une zone où il tombe 1.600 mm d'eau répartis en 130 jours seulement, il est possible de mettre à la disposition de l'éleveur des fourrages verts en quantité suffisante toute l'année, et par conséquent d'envisager sous un jour favorable, une spéculation comme la production laitière, que les conditions naturelles et surtout la longueur de la saison sèche interdisent dans certaines régions de l'Ile. A partir des résultats obtenus dans le périmètre aménagé, le Centre de Recherches de Kianjasoa pourra étudier des techniques de mise en valeur dans le même sens, soit pour des zones à écologie différente, soit pour l'amélioration de la production de la viande.

Les résultats définitifs (superficies, rendement, prix de revient, rythme d'exploitation) seront certainement différents des données qui ont servi de base à l'expérimentation, puisque ces dernières ont été établies d'après des calculs théoriques, que les rendements ont été volontairement sous-estimés et que l'emploi rationnel d'engrais apportera une modification importante du milieu physique.

Le but de l'expérimentation en cours est précisément de réajuster par la pratique des facteurs, qui, au départ, étaient des inconnues et de faire précéder l'introduction d'animaux améliorés par l'amélioration du milieu.

*Institut d'élevage et de Médecine vétérinaire
des Pays tropicaux.*

*Région de recherches vétérinaires et Zootechniques
de Madagascar.*

SUMMARY

Improvement of semi-intensive breeding in the middle west of Madagascar

The development of the dairy production in the middle west of Madagascar depends on cattle feeding conditions. Natural pastures are insufficient to ensure an economic production for a whole twelvemonth.

The authors studied, with a view to the low-lying management of this region, several factors : irrigation, selection of fodder plant species. For a herd, they determined necessary nutritious rates, without concentrated feed. Then, they estimated the productivity of the pastures destined to cover these needs.

Preliminary experiments and calculations allow to think that improvement of environment makes a speculation as the dairy production possible, that natural conditions were forbidding. Like studies can be carried out in different zones and for example to meet production.

RESUMEN

Mejora de la cria semi-intensiva en el medio oeste de Madagascar

El desarrollo de la producción lechera en el medio oeste de Madagascar está ligado a las condiciones de alimentación del ganado. Los pastos naturales son insuficientes para asegurar una producción económica para todo el año.

Así pues, los autores, estudiaron, para la instalación de los bajos fondos de esta región, varios factores : riego, selección de las especies forrajeras. Determinaron para un ganado las raciones alimenticias necesarias, sin alimentos concentrados. Valoraron la productividad de los pastos destinados a cubrir estas necesidades. Los ensayos y calculos preliminares permiten pensar que la mejoración del medio hace posible una especulación como la producción lechera, que las condiciones naturales impiden. Estudios semejantes pueden ser considerados en diferentes zonas y, por ejemplo, para la producción de carne.